

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP04/53361

20. 12. 2004

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 58 828.0

REC'D 17 JAN 2005

Anmeldetag:

16. Dezember 2003

WIPO PCT

Anmelder/Inhaber:

Moeller GmbH, 53115 Bonn/DE

Bezeichnung:Elektrodynamisch kippendes Kontaktsystem
für Leistungsschalter**IPC:**

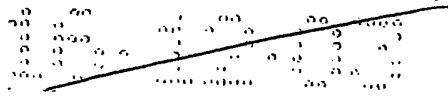
H 01 H 1/50

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. August 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Stremme



Elektrodynamisch kippendes Kontaktsystem für Leistungsschalter

Die Erfindung betrifft ein elektrodynamisch kippendes Kontaktsystem für Leistungsschalter nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere strombegrenzende Leistungsschalter.

Aus der Druckschrift DE 100 56 820 A1 ist ein Kontaktsystem für jeweils einen Pol eines Leistungsschalters mit einer Drehkontaktbrücke bekannt, die zwei gegenüberliegende Festkontakte elektrisch verbindet bzw. trennt. Die Drehkontaktbrücke ist mit schwimmender Lagerung über zwei als Druckfedern ausgebildete Kontaktkraftfedern in einem Schaltwellensegment gelagert. Die Kontaktkraftfedern sind gegenüberstehend zu beiden Seiten der Drehkontaktbrücke in Bohrungen der Schaltwelle gelagert und wirken über ihre mit Gleitelementen versehenen freien Federenden ständig mit Steuerkurven der Drehkontaktbrücke zusammen. Die Drehkontaktbrücke, die Kontaktkraftfedern und das Schaltwellensegment bilden bei geeigneter Ausbildung der Steuerkurven ein Kippsprungwerk. Bei einer elektrodynamisch bewirkten Abstoßung der Drehkontaktbrücke von den Festkontakten infolge eines über das Kontaktsystem fließenden Kurzschlussstromes gleiten die freien Federenden unter zunehmender Stauchung der Kontaktkraftfedern an den Steuerkurven entlang, bis sie nach Überschreiten des Kipppunktes des Kippsprungwerkes in Rastvertiefungen der Steuerkurven übergehen. Hierdurch verharrt die Drehkontaktbrücke in der Abstoßstellung, bis sie bewusst aus dieser Stellung über einen Betätigungsmechanismus entfernt wird. Von Nachteil ist die unbefriedigende Reproduzierbarkeit des dynamischen Kippverhaltens des Kontaktsystems infolge der zwischen den Stiften und den Steuerkurven auftretenden Reibungsarbeit, den nicht zur Kippachse gerichteten Druckkräften auf die freien Federenden und den auf die Gleitelemente wirkenden Tangentialkräften.

Aus der Druckschrift DE 42 22 965 C1 ist ein Kontaktsystem für jeweils einen Pol eines Leistungsschalters mit einem einarmigen Kontakthebel bekannt, der einen Festkontakt und einen mit dem Kontakthebel in einer Kippachse elektrisch verbundenen Anschlussleiter verbindet bzw. trennt. Der mit der Kippachse auf einer Schaltwelle gelagerte Kontakthebel wird beidseitig von einem Paar Kontaktkraft-Zugfedern beaufschlagt. Die Zugfedern sind zwischen Kontakthebel und Schaltwelle jenseits der Kippachse in der Weise aufgehängt und bilden mit dem Kontakthebel und der Schaltwelle ein Kippsprungwerk. Bei elektrodynamischer Abstoßung des Kontakthebels vom Festkontakt gehen im Kippunkt, der auch Totpunkt genannt wird, des Kippsprungwerkes die beiden Verbindungsgeraden zwischen den Federaufhängungen durch die Kippachse und bilden in diesem Moment die Kippunktebene, die auch als Totpunktebene bezeichnet werden kann. Die Übertragung eines derartigen Kippsprungwer-

kes auf ein Kontaktsystem mit einer Drehkontaktbrücke würde aufgrund des benötigten Arbeitsvolumens der Zugfedern in nachteiliger Weise zu einer Vergrößerung des Kontaktsystems führen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung zusätzlichen Bauvolumens die Reproduzierbarkeit des Kippverhaltens zu verbessern.

Ausgehend von einem Kontaktsystem der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

Das erfindungsgemäße Kontaktsystem verbindet die Vorteile eines Kippsprungwerkes, bei dem im Kipppunkt die Verbindungsgeraden zwischen den Kontaktkraftfederenden durch die Kippachse des Kippunktsystems verläuft, mit den Vorteilen des Einsatzes von Druckfedern. Die Kippachse fällt in die Lagerachse der Drehkontaktbrücke. In dem durch die Drehkontaktbrücke, die Kontaktdruckfedern, die Wippen und das Schaltwellensegment gebildete Kippsprungwerk treten keine bemerkenswerten Reibungsverluste auf. Die toleranzerhöhende Querbelastung der Kontaktkraftfedern wird weitestgehend vermieden. Daraus folgt eine höhere Reproduzierbarkeit des Kippverhaltens des Kontaktsystems und damit eine erhöhte Sicherheit für die Projektierung der mit dem Leistungsschalter zu schützenden Anlage. Die als Druckfedern ausgebildeten Kontaktkraftfedern führen in Verbindung mit den Wippen zu einer raumsparenden Anordnung innerhalb des Schaltwellensegmentes. Die Langlochlagerung des Schaltwelle ermöglicht einen unkomplizierten Ausgleich der Einschaltlage der Drehkontaktbrücke bei unsymmetrischem Abbrand der mit der Drehkontaktbrücke bzw. den Festkontakten verbundenen Kontaktauflagen. Die Längserstreckung der Langlochlagerung parallel oder im spitzen Winkel zur Kippunktebene des Kippsprungwerkes verhindert eine Destabilisierung des Kontaktsystems im Kipppunkt.

Die kontaktbrückenseitige Halterung der Kontaktkraftfedern in Aufnahmebohrungen der Wippen führt zu einer weiteren Einsparung von Bauraum, im besonderen Maße dann, wenn mit den Aufnahmebohrungen versehene Wippenstege seitlich über die Drehkontaktbrücke reichen. In zweckmäßiger Weise werden die kontaktbrückenfernen Enden der Kontaktkraftfedern durch in dem Schaltwellensegment ausgebildete Haltenoppen und/oder Haltemulden festgelegt.

Die Abstoßbewegung der Drehkontaktbrücke wird zweckmäßigerweise durch Anschläge im Schaltgerätegehäuse begrenzt.

Die Langlochlagerung wird zweckmäßigerweise dadurch hergestellt, dass die Lagerachse für die Drehkontaktbrücke in seitlichen Langlöchern des Schaltwellensegmentes lagert. Vorteilhafterweise verläuft die Richtung der Langlöcher in der Kippunktebene. Selbstverständlich kann in umgekehrter Weise die Drehkontaktbrücke mit einem Langloch ausgestattet sein, durch das die im Schaltwellensegment festgelegte Lagerachse verläuft.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Figur 1, 3 und 5: den Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Kontaktaktsystems in Einschalt-, Kippunkt- bzw. Abstoßstellung;

Figur 2, 4 und 6: die perspektivische Darstellung erfindungswesentlicher Details des Kontakt-systems in Einschalt-, Kippunkt- bzw. Abstoßstellung.

Das für einen Pol eines mehrpoligen Leistungsschalter dargestellte erfindungsgemäße Kontaktsystem 2 enthält zwei gegenüberliegende Festkontakte 4 und eine Drehkontaktbrücke 6. Die Drehkontaktbrücke 6 ist in ihrer Drehsymmetrieachse 8 über eine kreisförmige Lagerbohrung 10 auf einer zylindrischen Lagerachse 12 schwenkbar gelagert. Die Drehkontaktbrücke 6 ragt beidseitig aus einem Schaltwellensegment 14 heraus, wobei die Lagerachse 12 mit beiden Enden in seitlichen Langlöchern 16 in dem Schaltwellensegment 14 einliegt. Das Schaltwellensegment 14 lagert mit benachbarten Schaltwellensegmenten in einem lediglich rudimentär angedeuteten Schaltgerätegehäuse 18. Die Festkontakte 4 und die Drehkontaktbrücke 6 weisen endseitig Kontaktauflagen 20 bzw. 22 auf, die in der Einschaltstellung gemäß Fig. 1 unter der Kraftwirkung von zwei Paaren von Kontaktkraftfedern 24 eine leitende Verbindung zwischen den beiden Festkontakten 4 herstellen. In üblicher Weise wird das Kontaktsystem 2 durch einen nicht dargestellten – da für die Erfindung nicht wesentlich – Betätigungsmechanismus von der Ausschalt- in die Einschaltstellung und umgekehrt überführt. Bei einem Kurzschlussstrom durch das Kontaktsystem 2 treten abstoßende elektrodynamische Kräfte auf, welche die Drehkontaktbrücke 6 von der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Einschaltstellung in die in Fig. 5 und Fig. 6 gezeigte Abstoßstellung schleudert. Die schleifenförmige Ausbildung der Festkontakte 4 trägt erheblich zu einer Verstärkung der elektrodynamischen Abstoßkräfte bei.

Damit die Drehkontaktbrücke 6 von der Abstoßstellung gemäß Fig. 5 und Fig. 6 nicht von allein wieder in die Einschaltstellung gemäß Fig. 1 und Fig. 2 zurückfällt, ist das Kontaktsystem 2 mit einem Kippsprungwerk ausgestattet, das drehsymmetrisch zur Lagerachse 12 ausge-

bildet ist. Das Kippsprungwerk setzt sich aus der Drehkontaktbrücke 6, dem Schaltwellensegment 14, den beiden Paaren von Kontaktdruckfedern 24 und zwei Wippen 26 zusammen. Die Wippen 26 sind an der Drehkontaktbrücke 6 zu deren Drehsymmetrieachse 8 gegenüberstehend gelagert. Die Wippen 26 sind als U-förmigen Körper mit einem Mittelsteg 28 und zwei seitlichen Wippenstegen 30 ausgebildet. Von jedem Mittelsteg 28 geht ein Lagerschenkel 32 aus. Die Wippen 26 lagern mit ihren Lagerschenkeln 32 kippbar in zugehörigen Lageraufnahmen 34, die in den stirnseitigen Schmalseiten 36 der Drehkontaktbrücke 6 ausgebildet sind. Die Wippstege 30 überragen die Lagerschenkel 32 in Richtung zur Drehsymmetrieachse 8, sodass die Wippen 26 mit ihren Wippstegen 30 seitlich über die Drehkontaktbrücke 6 greifen.

In jedem Wippensteg 30 ist eine Aufnahmebohrung 38 ausgebildet. In dem Schaltwellensegment 14 sind gegenüberliegend Haltemulden 40 mit zur Lagerachse 12 weisenden Haltenoppen 42 ausgebildet. Zwischen dem Schaltwellensegment 14 und den Wippen 26 stützen sich die Kontaktkraftfedern 24 in der Weise ab, dass die kontaktbrückenfernen Federenden 44 auf den Haltenoppen 42 sitzen und die kontaktbrückennahen Federenden 46 in den Aufnahmebohrungen 38 lagern. Das vorstehend beschriebene Kippsprungwerk ist im Sinne der Aufgabenlösung in besonderer Weise in Bezug auf die in Fig. 3 und Fig. 4 gezeigte Kippunktstellung, die im Verlauf der Abstoßbewegung der Drehkontaktbrücke 6 von der Einschalt- in die Abstoßstellung durchfahren wird, angeordnet. Im Kippunkt des Kippsprungwerkes fallen die Federlängsachsen 48, die Kippachsen 50 der Wippen 26 und die Drehsymmetrieachse 8 der Drehkontaktbrücke 6 in ein und dieselbe Kippunktebene 52. Die Langlochlängsachsen 54 sollten nur einen geringen Winkel – höchstens einen spitzen Winkel – mit der Kippunktebene 52 einschließen. Im Beispiel verlaufen die Langlochlängsachsen 54 idealerweise in der Kippunktebene 52. Zur Begrenzung der Abstoßbewegung sind im Schaltgerätegehäuse 18 Anschläge 56 ausgebildet, die sich bezüglich der Lagerachse 12 gegenüberstehen und an die die Drehkontaktbrücke 6 mit ihren Schmalseiten 36 anschlägt.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. So lässt sich die Erfindung beispielsweise dahingehend abwandeln, dass zur Realisierung der Langlochlagerung in der Drehkontaktbrücke 6 ein über die Drehsymmetrieachse 8 verlaufendes Langloch ausgebildet ist, durch das die Lagerachse 12 verläuft, die ihrerseits in seitlich im Schaltwellensegment 14 ausgebildeten kreisförmigen Lagerbohrungen lagert.

Patentansprüche

1. Kontaktsystem für jeweils einen Pol eines von einem Schaltgerätegehäuse (18) umgebenen Leistungsschalters,
 - bestehend aus gegenüberliegenden Festkontakten (4), einer Drehkontaktbrücke (6), welche die Festkontakte (4) elektrisch verbindet bzw. trennt, einem Schaltwellensegment (14), in dem die Drehkontaktbrücke (6) schwenkbar angeordnet ist, und aus als Druckfedern ausgebildeten Kontaktkraftfedern (24), die zwischen dem Schaltwellensegment (14) und der Drehkontaktbrücke (6) angreifen,
 - wobei die Drehkontaktbrücke (6), das Schaltwellensegment (14) und die Kontaktkraftfedern (24) Bestandteile eines Kippsprungwerkes bilden, welches die Drehkontaktbrücke (6) nach elektrodynamisch bewirkter Abstoßung von den Festkontakten (4) in einer Abstoßstellung festhält,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - als weiterer Bestandteil des Kippsprungwerkes zwei Wippen (26) an der Drehkontaktbrücke (6) parallel zu deren Drehsymmetrieachse (8) kippbar gelagert sind,
 - die Kontaktkraftfedern (24) sich zwischen dem Schaltwellensegment (14) und den Wippen (26) abstützen,
 - die Federlängsachsen (48) der Kontaktkraftfedern (24), die Kippachsen (50) der Wippen (26) und die Drehsymmetrieachse (8) in der Kippunktebene (52) des Kippsprungwerkes liegen und
 - die Drehkontaktbrücke (6) im Schaltwellensegment (14) über eine Lagerachse (12) und eine Langlochlagerung (16) gelagert ist, deren Längsachse mit der Kippunktebene (52) senkrecht zur Lagerachse (12) einen höchstens spitzen Winkel einschließt.
2. Kontaktsystem nach vorstehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkraftfedern (24) mit ihren kontaktbrückennahen Federenden (46) in an den Wippen (26) ausgebildeten Aufnahmebohrungen (38) lagern.
3. Kontaktsystem nach vorstehendem Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Wippen (26) mit einem Lagerschenkel (32) in schmaleitigen Lageraufnahmen (34) der Drehkontaktbrücke (6) lagern und sich beidseitig des Lagerschenkels (32) Wippenstege (30) anschließen, welche in Richtung zur Drehsymmetrieachse (8) den Lagerschenkel (32) überragen und jeweils eine der Aufnahmebohrungen (38) aufweisen.

4. Kontaktsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Schaltwellensegment (14) Haltenoppen (42) und/oder Haltemulden (40) für die kontaktbrückenfernen Federenden (44) ausgebildet sind.
5. Kontaktsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Schaltgerätegehäuse (18) gegenüberstehend Anschläge (56) zur Begrenzung der Abstoßbewegung der Drehkontaktbrücke (6) ausgebildet sind.
6. Kontaktsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehkontaktbrücke (6) mit einer kreiszylindrischen Lagerbohrung (10) auf der Lagerachse (12) und diese wiederum in seitlichen Langlöchern (16) des Schaltwellensegmentes (14) lagert.
7. Kontaktsystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Langlochlängsachsen (54) in der Kippunktebene (52) liegen.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein elektrodynamisch kippendes Kontaktsystem für Leistungsschalter, wobei ein Schaltwellensegment (14), eine darin schwenkbar gelagerte Drehkontaktbrücke (6) und Kontaktkraftfedern (24) Bestandteile eines Kippsprungwerkes bilden, welches die Drehkontaktbrücke (6) nach elektrodynamisch bewirkter Abstoßung von Festkontakten (4) in einer Abstoßstellung hält. Um unter Vermeidung zusätzlichen Bauvolumens die Reproduzierbarkeit des Kippverhaltens zu verbessern, sind als weiterer Bestandteil des Kippsprungwerkes zwei Wippen (26) an der Drehkontaktbrücke (6) kippbar gelagert sind. Die Kontaktkraftfedern (24) stützen sich zwischen dem Schaltwellensegment (14) und den Wippen (26) ab, wobei die Federlängsachsen (48), die Kippachsen (50) der Wippen (26) und die Drehsymmetrieachse (8) der Drehkontaktbrücke (6) in der Kipppunktebene (52) des Kippsprungwerkes liegen. Die Drehkontaktbrücke (6) ist im Schaltwellensegment (14) über eine Lagerachse (12) und eine Langlochlagerung (16) gelagert, deren Längsachse (54) mit der Kippunktebene (52) senkrecht zur Lagerachse (12) einen höchstens spitzen Winkel einschließt.

Fig. 3

-1/3-

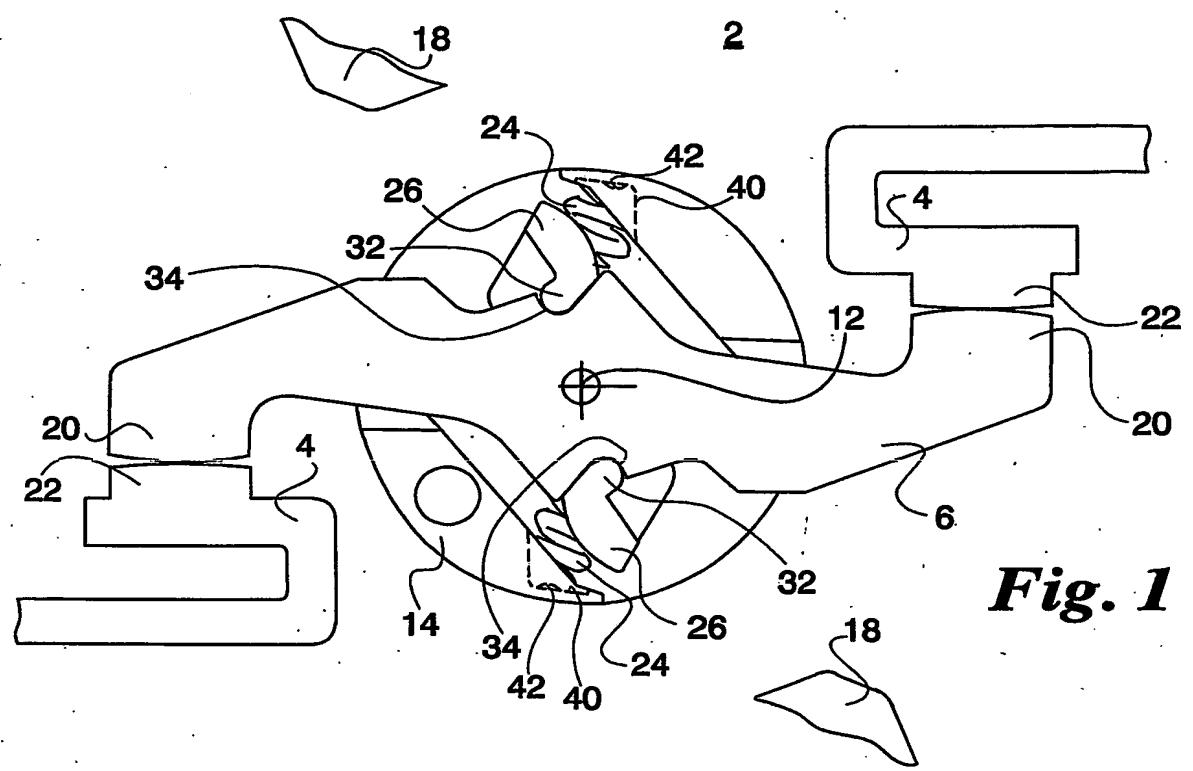


Fig. 1

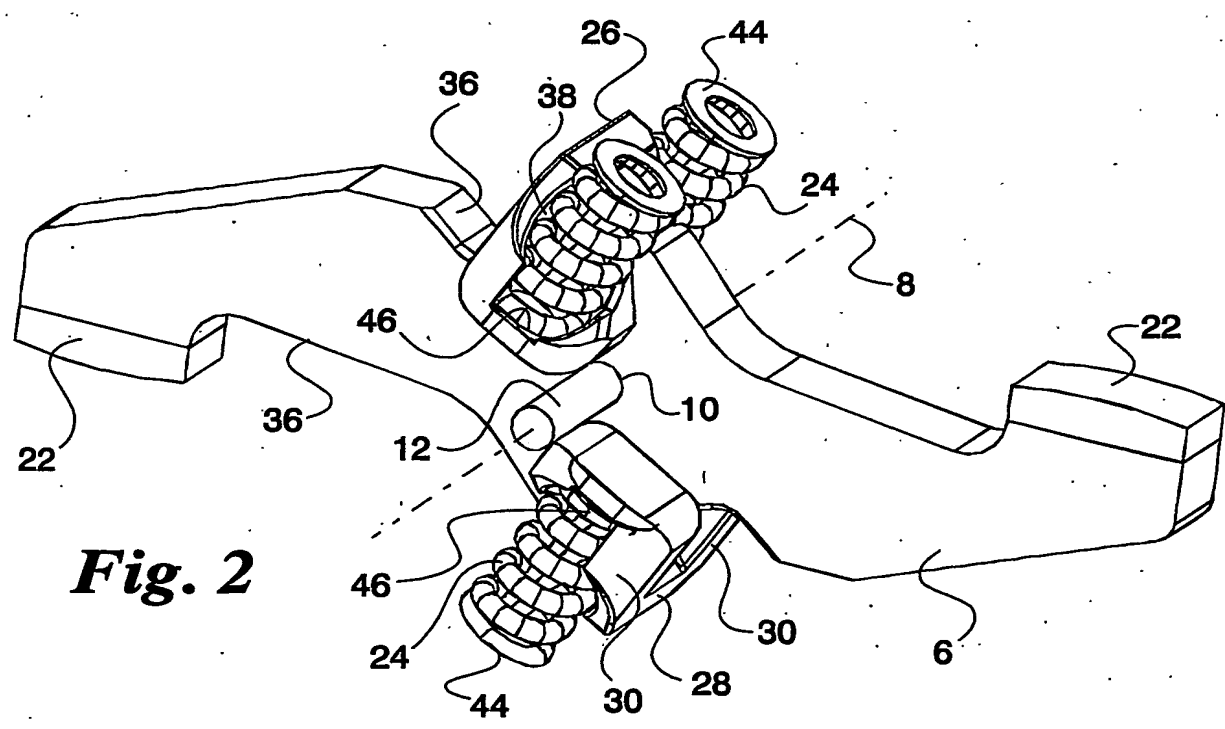


Fig. 2



15 10 03

-3/3-

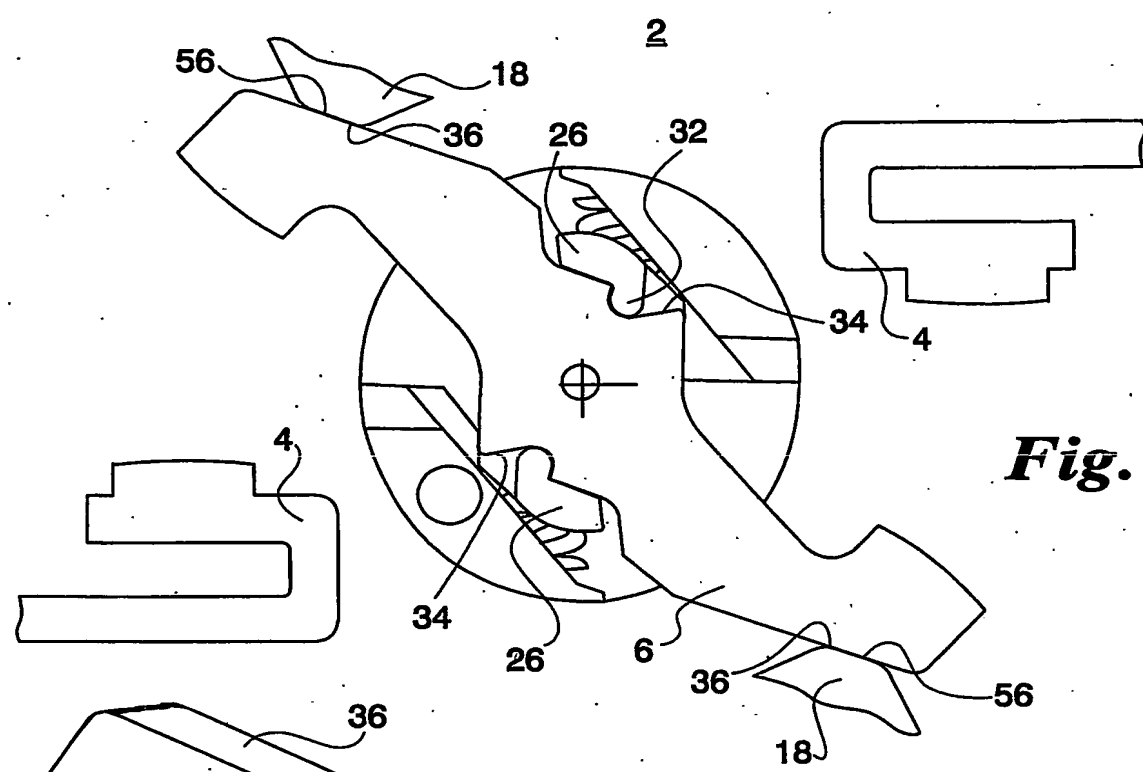


Fig. 5

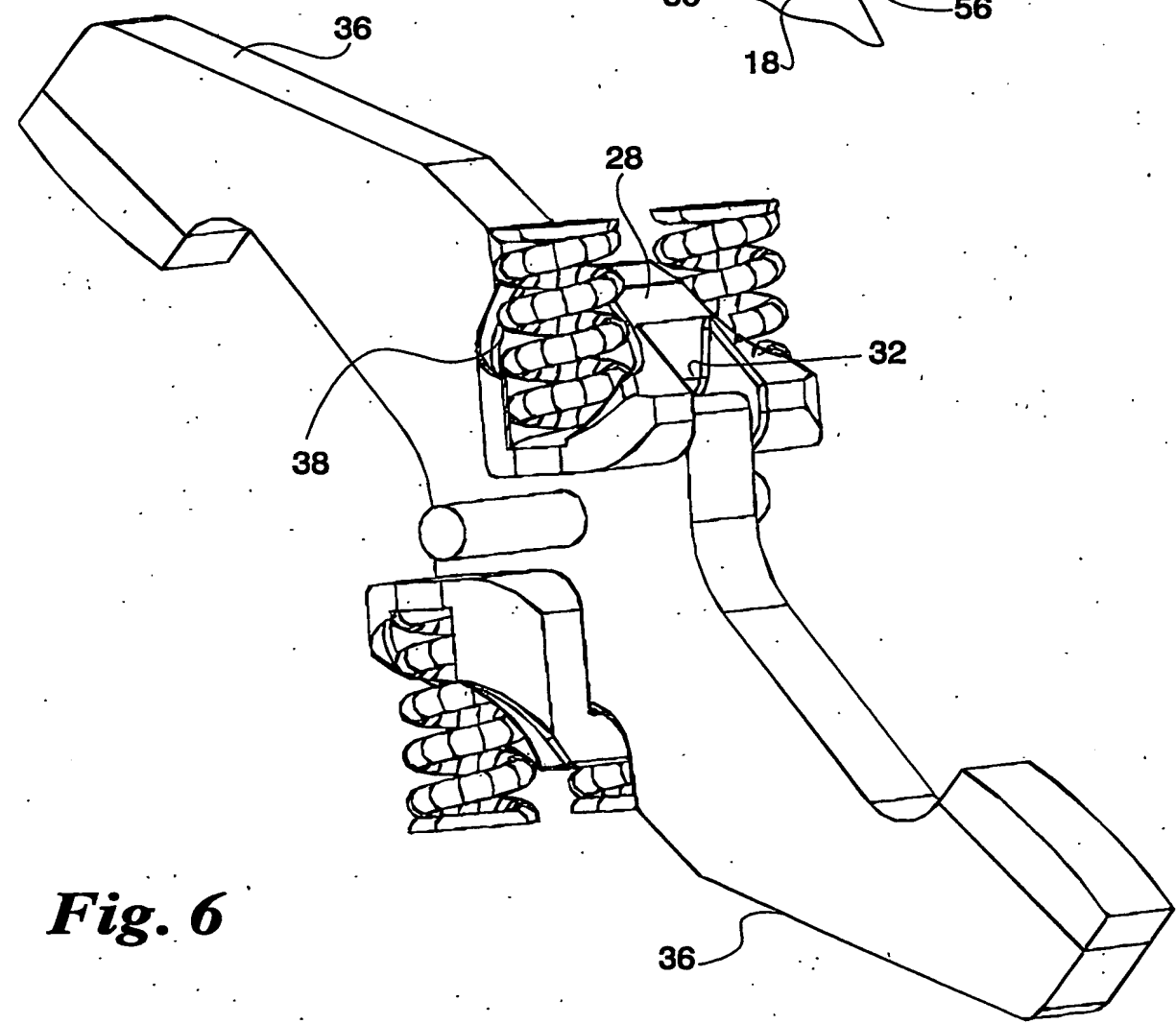


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.